

Über den Mehrwert von Physikübungen

Eine Forderung nach echter Lernzeit

Jonathan Moeller¹

¹Technische Universität Dresden, Fachschaft Physik

Der Beitrag beleuchtet das Problem von "Abschreibübungen" und zeigt die Defizite dieses Übungsformat auf Ebenen der Lernpsychologie, Motivation und allgemeinen Bildung auf. An dieser Stelle wird der Mehrwert thematisiert, der Übungen zugrunde liegen sollte. Student:innen sollten in Übungen nämlich tatsächlich die Möglichkeit haben, zu üben! Um ein Rekurrenzen auf "klassische" Übungsformate zu verhindern und besseres Lernen zu ermöglichen, liefert der Beitrag drei Vorschläge, wie der Anteil an echter Lernzeit erhöht werden kann.

In Vorbereitung auf Klausuren gelten Übungsaufgaben als unerlässlich in der Physik. Fast alle Vorlesungen werden durch Übungen begleitet, in denen solche Aufgaben besprochen werden. In der Praxis ergeben sich dabei jedoch immer wieder Probleme, wodurch sowohl Studierende als auch Dozierende wenig aus der Übung mitnehmen. Es findet sich etwa niemand für das Vorrechnen oder Personen trauen sich nicht, ihre Fragen zu stellen. Doch wie passiert sowas in Veranstaltungen, die für das Üben ausgelegt sind? An dieser Stelle stellt sich die Frage, was Übungen eigentlich erreichen sollen und wie sie das erreichen können. Mit anderen Worten: Was ist das Ziel von Physikübungen? Im Folgenden wird dazu besonders der Mehrwert betrachtet, den diese Veranstaltungen leisten können. Exemplarisch soll der Typus der „Übung als Lösungen abschreiben“ vorgestellt werden. Hier ist die These, dass der Mehrwert häufig in den Lösungsergebnissen der Aufgaben gesehen wird und nicht im Lernen, wodurch Übungsformate beim Alten bleiben. Der Bericht beruht dabei auch besonders auf persönlichen Erfahrungen mit Physikübungen.

Übung als Lösungen abschreiben

Für die Vorbereitung auf die Klausur braucht es die Lösungen der Übungsaufgaben, damit die Ergebnisse kontrolliert werden können. Daraus ergibt sich bereits ein Mehrwert, den das Übungsformat anspricht: In der Übung erhält man die Lösungen der Aufgaben. Dieser Mehrwert ist legitim, wenn es jedoch der einzige ist, kann es geschehen, dass Lernchancen verpasst werden. Im Extremfall soll mit den Lösungen, die die Lernenden teilweise noch nicht verstehen, später gearbeitet werden in der Hoffnung, dass man sie dann versteht und genügend Zeit dafür hat. Es geht also primär darum, dass ein richtiges Ergebnis präsentiert wird. Dann kann es dazu kommen, dass Verständnisschwierigkeiten nicht tiefgründig besprochen werden oder gemeinsam nach einem Lösungsweg gesucht wird, sondern das bekannte „sich berieseln lassen“ auftritt. Diese Form der Übung weist verpasste Chancen auf. Sie kann dazu führen, dass in der Vorbereitung auf die Klausur in einem kurzen Zeitraum versucht wird, viel zu verstehen, da man diesen Anspruch nicht in den Übungen hatte. Aus lernpsychologischer Sicht ist das wenig effizient. Einerseits kann Lernzeit dadurch gespart werden, dass das Material als sinnhaft wahrgenommen wird und andererseits können mehrmalige Wiederholungen über längere Zeiträume ebenfalls eine Ersparnis an Lernzeit

bewirken [1]. Diese Vorteile verstrecken bei einer solchen Form von Übungsveranstaltungen¹. Außerdem weicht eine solche Herangehensweise von diversen Bildungsidealen ab, die Bildung als Selbstzweck verstehen [2]. So werden die Übungsaufgaben nicht als Erweiterung oder Vertiefung des Wissens verstanden, sondern als Mittel für eine gute Note. Das Übungsformat dient dann dem Zweck der Lösungsbeschaffung und die Übung sinkt von Bildung zu Ausbildung hinab. Das ist jedoch explizit nicht deren Ziel. So heißt es beispielsweise in der Studienordnung für das Fach Physik im Lehramt an der TU Dresden: „Übungen dienen der Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen“ [3]. Die Anwendung des Lehrstoffes passiert in solchen Fällen häufig nur durch die übungsleitende Person. Das führt wiederum methodisch zu Frontalunterricht und wenig echtem Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden. Auf diese Weise können Übungen auch als unbefriedigend durch die Dozierende wahrgenommen werden. Es ergeben sich motivationale Herausforderungen die Handlung und das Ergebnis der Übung sinnvoll miteinander zu verknüpfen [4]. Man stellt sich dann fragen wie: Warum möchte es denn keiner versuchen? Liegt es vielleicht an mir? Der Mehrwert auf Seiten der übungsleitenden Person vermindert sich dadurch. Natürlich wird diese Person bezahlt, aber die Chance auf gute Lehre und Feedback wird so verpasst. Diese Person zieht wenig Mehrwert aus dem wiederholten Rechnen von Aufgaben, die unter ihrem Niveau sind. Ohne einen guten Austausch zu den Studierenden kann sie zudem wenig zu ihrer eigenen Lehrkompetenz erfahren. Es wird also ersichtlich, dass ein solches Übungsformat, für beide Seiten, Lernende und Lehrende, wenig sinnvoll ist.

Wenn das Ziel der Übung ist, die Lösungen der Aufgaben zu präsentieren und auch der Mehrwert ausschließlich in dieser Information gesehen wird, dann führt das zu einer verfehlten Übung. Jedoch wird genau das teilweise als Anreiz vermittelt. Dozierende motivieren Übungen durch diesen Mehrwert, es müsse sich schließlich lohnen, anwesend zu sein. Sie wissen um deren Wichtigkeit für die Klausurvorbereitung und erkennen den Wert, den diese als genuine Lernmöglichkeiten für den Lernprozess haben. Wenn das passiert, bleibt trotz zahlloser didaktischer Verbesserungsideen alles beim Alten.

Vorschläge für „echte Lernzeit“

In Anlehnung an die Merkmale guten Unterrichts sollte es ein zentrales Anliegen von Übungsformaten sein, den Anteil an „echter Lernzeit“ zu maximieren [5]. Hierbei stehen die Lösungen der Aufgaben nicht im Vordergrund, sondern der Lösungsversuch, der Austausch über die Aufgaben, die Herangehensweise und die damit einhergehenden Schwierigkeiten. Um so eine Lernsituation zu ermöglichen, werden drei Möglichkeiten präsentiert, die besonders die „Übung als Lösungen abschreiben“-Situation verhindern sollen.

Eine Möglichkeit, um mehr echte Lernzeit in Übungen bieten zu können, ist eine bessere Passung der Aufgaben². Das bezieht sich einerseits auf den Vorlesungsstoff und andererseits auf das angestrebte Prüfungsformat. Wenn der Vorlesungsinhalt und der Übungsinhalt sich zu weit voneinander entfernen, bereiten sich weniger Personen auf die Übung vor, da es einen zu großen zeitlichen Aufwand darstellt. Das soll nicht bedeuten, dass Übungen auf Anhieb mit dem Wissen aus der Vorlesung zu lösen sein sollen. Die richtige Balance und angemessene Reaktionen auf

1 Darüber hinaus ist derartiges „Bulimie-Lernen“ häufig mit viel Stress verbunden.

2 In Zuge dessen kann eine Steigerung des Bewusstseins für die Heterogenität der Gruppe der Physikstudierenden einhergehen.

studentisches Feedback können bei der Passung helfen. Durch die Vorbereitung auf die Übung und die realistisch lösbarer Aufgaben kann eine Grundlage für Lernprozesse geschaffen werden. Zudem muss berücksichtigt werden, worauf die Übungen jemanden vorbereiten sollen. Einem Modul mit einer mündlichen Prüfung, die konzeptuelles Wissen fokussiert, und einer Übung, die Rechenaufgaben in den Vordergrund stellt, fehlt die Koordination. Hier kann es dazu kommen, dass Übungen gar nicht mehr besucht werden, nur aus Pflichtgefühl besucht werden oder besucht werden, um die Lösungen abzuschreiben. Alle dieser Varianten haben einen geringen Mehrwert für die Beteiligten. Eine weitere Möglichkeit, damit Übungen sinnstiftend stattfinden können, ist das Schaffen von echten Übungsräumen. Das bedeutet die Unterscheidung von Test- und Lernsituationen und eine konstruktive Fehlerkultur. Durch die Einsetzung gestaffelter Hilfen oder durch verschiedene kommunikative und kooperative Lernmethoden kann eine gewisse Hemmschwelle herabgesetzt werden. Wenn sich Lernende erlauben Fehler zu machen und diese als Lernmöglichkeiten sehen, erhöht sich der Mehrwert der Übung für die Lernenden. Dies kann beispielsweise durch eine Betonung der Mastery Goals erreicht werden, also durch eine Betonung des Lernfortschritts und des Kompetenzzuwachses, welches sich vorteilhaft auf Motivation und Lernverhalten auswirkt [6]. Durch diese Betonung der eigenen Fähigkeiten kann eine angemessene Kompetenzeinschätzung folgen. Zwischen Kompetenzeinschätzung und akademischer Leistung können dabei bei Erwachsenen reziproke Beeinflussungen stattfinden [7]. Dieser Effekt kann es erleichtern vom bloßen Abschreiben der Lösungen zu Fragen oder sogar Diskussionen zu gelangen. Eine pragmatische Möglichkeit, um das bloße Abschreiben der Lösungen zu verhindern, besteht darin, die Lösungen bedingungslos zugänglich zu machen. Auf diese Weise können Übungen effizient für Freiwillige genutzt werden. Beispielsweise könnten Präsenzaufgaben bearbeitet oder Diskussionen geführt werden. Obwohl solche Vorschläge bei Dozierenden teilweise für Skepsis sorgen, wurden damit auch positive Erfahrungen gemacht [8].

Der Beitrag hat die Erhöhung des Anteils an echter Lernzeit in Physikübungen als eines der Hauptziele herausgestellt. Dabei wurde auf den motivationalen und leistungsspezifischen Mehrwert eingegangen, den eine solche Übung gegenüber dem bloßen Abschreiben von Lösungen aufweist. Um einen solchen „alten Übungsfokus“ zu vermeiden, wurden drei Möglichkeiten hinsichtlich ihrer Chancen diskutiert.

Literaturverzeichnis

- [1] H. Ebbinghaus, Über das Gedächtnis: Untersuchungen zur experimentellen Psychologie. Leipzig: Duncker & Humblot, 1885.
- [2] H. Hastedt, Hrsg., Was ist Bildung? eine Textanthologie, Nachdr. in Reclams Universal-Bibliothek, no. Nr. 19008. Stuttgart: Reclam, 2015.
- [3] Technische Universität Dresden, Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften, Studienordnung für das Fach Physik im Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien vom 9.Juni 2018, [online] https://tu-dresden.de/zlsb/lehramtsstudium/im-studium/studiendokumente/copy_of_lehramt-an-gymnasien [letzter Zugriff: 08.03.2025].

- [4] J. Heckhausen und H. Heckhausen, Hrsg., Motivation und Handeln. in Springer-Lehrbuch. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2018. doi: 10.1007/978-3-662-53927-9.
- [5] H. Meyer, Was ist guter Unterricht?, 16., Komplett überarbeitete Neuauflage. Berlin: Cornelsen, 2024.
- [6] E. M. Skaalvik und S. Skaalvik, „School goal structure: Associations with students' perceptions of their teachers as emotionally supportive, academic self-concept, intrinsic motivation, effort, and help seeking behavior“, International Journal of Educational Research, Bd. 61, S. 5–14, Jan. 2013, doi: 10.1016/j.ijer.2013.03.007.
- [7] K. Talsma, B. Schüz, R. Schwarzer, und K. Norris, „I believe, therefore I achieve (and vice versa): A meta-analytic cross-lagged panel analysis of self-efficacy and academic performance“, Learning and Individual Differences, Bd. 61, S. 136–150, Jan. 2018, doi: 10.1016/j.lindif.2017.11.015.
- [8] A. Bauer, „Wie ein freiwilliges Tutorium die Durchfallquote reduziert“, Studienreform-Forum Physik, 2022, [online] <https://studienreform-forum.de/de/forum-2023/beitrage-2023/2023/03/04/wie-ein-freiwilliges-tutorium-die-durchfallquote-reduziert/> [letzter Zugriff: 09.03.2025].